

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service as Express Mail, Airbill No. EV 078 880 231 US, in an envelope addressed to: MS Patent Application, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on the date shown below.

Dated: August 22, 2003

Signature: 

(Wendy A. Balabon)

Docket No.: 80329-0014 (W1037-01CI)
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Hideki Iwata, et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Confirmation No.: TBD

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: N/A

For: SLIDING COMPOSITION AND SLIDING
MEMBER

Examiner: Not Yet Assigned

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

MS Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2002-277290	September 24, 2002

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: August 22, 2003

Respectfully submitted,

By 

Michael R. Bascobert

Customer No. 010291

Registration No.: 44,525

(248) 594-0646

Rader, Fishman & Grauer PLLC
39533 Woodward Avenue, Ste. 140
Bloomfield Hills, Michigan 48304
Attorneys for Applicant

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月24日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-277290

[ST.10/C]:

[JP2002-277290]

出 願 人

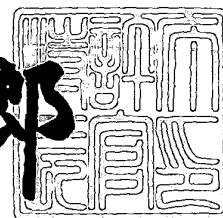
Applicant(s):

大同メタル工業株式会社

2003年 6月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3047451

【書類名】 特許願

【整理番号】 N020601

【提出日】 平成14年 9月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16C 17/00
F16C 33/00

【発明の名称】 摺動組成物及び摺動部材

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県犬山市大字前原字天道新田 大同メタル工業株式
 会社内

 【氏名】 岩田 英樹

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県犬山市大字前原字天道新田 大同メタル工業株式
 会社内

 【氏名】 丹羽 貴裕

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県犬山市大字前原字天道新田 大同メタル工業株式
 会社内

 【氏名】 新藤 剛

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県犬山市大字前原字天道新田 大同メタル工業株式
 会社内

 【氏名】 樫山 恒太郎

【特許出願人】

 【識別番号】 591001282

 【氏名又は名称】 大同メタル工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100071135

【住所又は居所】 名古屋市中区栄四丁目 6 番 1 5 号 名古屋あおば生命ビル

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 強

【電話番号】 052-251-2707

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008925

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9720639

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 摺動組成物及び摺動部材

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熱硬化性樹脂 50～80 体積％と、分子量 300 万以上のポリテトラフルオロエチレン 10～40 体積％と、ビスマス及び／又はビスマス合金 1～20 体積％とからなることを特徴とする摺動組成物。

【請求項 2】 熱硬化性樹脂 50～80 体積％と、分子量 300 万以上のポリテトラフルオロエチレン 10～40 体積％と、アルカリ土類金属塩 1～20 体積％とからなることを特徴とする摺動組成物。

【請求項 3】 熱硬化性樹脂 50～80 体積％と、分子量 300 万以上のポリテトラフルオロエチレン 10～40 体積％と、ビスマス及び／又はビスマス合金、並びにアルカリ土類金属塩を総量で 1～20 体積％とからなることを特徴とする摺動組成物。

【請求項 4】 更に、固体潤滑剤 1～30 体積％を添加したことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の摺動組成物。

【請求項 5】 基材に、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の摺動組成物を被覆してなることを特徴とする摺動部材。

【請求項 6】 基材上に設けられた多孔質層に、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の摺動組成物を含浸被覆してなることを特徴とする請求項 5 記載の摺動部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、環境への影響を低減するため鉛を含有しない摺動組成物及び摺動部材に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、自己潤滑性に優れるポリテトラフルオロエチレン（以下 P T F E と称する）はドライベアリング用の摺動部材に用いられており、さらに鉛などを

添加して（例えば、特許文献 1 参照）耐摩耗性の改善が図られてきた。鉛を添加すると、鉛の移着膜形成効果によって P T F E が相手軸へ移着し、その P T F E が相手軸上に膜を形成する。そのため摺動部材と相手軸との摺動が P T F E 同士の摺動となり、特に、無潤滑下では摩擦特性に優れているという効果があった。ところが、鉛は環境への影響が大きいため、これに代わりビスマス（例えば、特許文献 2 参照）や硫酸バリウム（例えば、特許文献 3 参照）などを添加し、鉛の代替としていた。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特公昭 3 9 - 1 6 9 5 0 号公報（第 1 - 2 頁）

【0 0 0 4】

【特許文献 2】

特開 2 0 0 1 - 2 2 1 2 3 1 号公報（第 1 頁）

【0 0 0 5】

【特許文献 3】

特開 2 0 0 2 - 2 0 5 6 8 号公報（第 1 - 2 頁）

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、P T F E をベース樹脂として、これにビスマス（特開 2 0 0 1 - 2 2 1 2 3 1）、或いは硫酸バリウム（特開 2 0 0 2 - 2 0 5 6 8）を添加した摺動部材では、摩擦係数や耐摩耗性は向上するものの、高 P V 値下においては、更なる耐摩耗性の向上が望まれていた。

【0 0 0 7】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、高 P V 値下における摺動組成物及び摺動部材の耐摩耗性、摩擦特性をさらに向上させることにある。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は熱硬化性樹脂 5 0 ~ 8 0 体積%と、分子量

300万以上のポリテトラフルオロエチレン10～40体積%と、ビスマス及び／又はビスマス合金1～20体積%とからなることを特徴とする。

【0009】

この構成によれば、摺動組成物のベース樹脂として機械的強度の高い熱硬化性樹脂を用いることにより摺動部材における耐熱性、耐摩耗性、そして機械的強度の向上を図ることができる。ここで、熱硬化性樹脂の比率が50体積%未満では十分な機械的強度が得られないため耐摩耗性が期待できず、80体積%を越えると、後に述べるビスマスやアルカリ土類金属塩、PTFEなどを添加する効果が薄れ、目的とする摩擦特性が得られない。熱硬化性樹脂としてはフェノール系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂等がある。

【0010】

そして、PTFEの分子量を300万以上とすることによって、摺動組成物の耐摩耗性が向上し、また、相手軸に強固な移着膜を形成できる。さらに、摺動組成物総量に対するPTFEの比率が10～40体積%の範囲では、相手軸における強固な移着膜の形成が可能となり、摩擦特性が向上する。比率が10体積%未満では十分な摩擦特性が期待できず、40体積%を超えると目的とする耐摩耗性が得られない。

【0011】

また、ビスマスやビスマス合金は相手軸への移着膜形成効果を有し、ビスマスやビスマス合金を摺動組成物の樹脂中に分散して含有させることにより耐摩耗性の向上に寄与する。ビスマス合金は、例えばビスマスに銀、錫、亜鉛、インジウムなどを含有したものである。ビスマス合金を添加した摺動組成物は、純粋なビスマスを添加した摺動組成物よりも硬質なものとなり、更に耐摩耗性が向上する。これらビスマスに添加される金属の含有量は、ビスマスの総量に対し0.5～30質量%が好ましい。より好ましくは5～15質量%である。そして、摺動組成物総量に対するビスマス及び／又はビスマス合金の比率が1体積%未満では十分な摩擦摩耗特性が期待できず、20体積%を超えると耐摩耗性が徐々に低下してしまう。

【0012】

また、本発明は熱硬化性樹脂 5 0 ～ 8 0 体積%と、分子量 3 0 0 万以上のポリテトラフルオロエチレン 1 0 ～ 4 0 体積%と、アルカリ土類金属塩 1 ～ 2 0 体積%とからなることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

この構成によれば、アルカリ土類金属塩が相手軸への移着膜形成効果を有するので、上述した特長と同様な効果を有する。摺動組成物総量に対するアルカリ土類金属塩の比率が 1 体積%未満では十分な摩擦摩耗特性が期待できず、2 0 体積%を超えると耐摩耗性が徐々に低下する。アルカリ土類金属塩は、例えばリン酸カルシウム、炭酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、硫酸バリウム等のリン酸塩、炭酸塩、ケイ酸塩、硫酸塩などが挙げられる。なお、本明細書におけるアルカリ土類金属とは、Be、Mg、Ca、Sr、Ba、Raをいう。

【 0 0 1 4 】

さらに、本発明は熱硬化性樹脂 5 0 ～ 8 0 体積%と、分子量 3 0 0 万以上のポリテトラフルオロエチレン 1 0 ～ 4 0 体積%と、ビスマス及び／又はビスマス合金並びにアルカリ土類金属塩を総量で 1 ～ 2 0 体積%とからなることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

この構成によれば、上述の効果同様、耐熱性、耐摩耗性、耐薬品性、摩擦特性、そして強度に優れた摺動部材となる。また、無潤滑下に限らず、潤滑下での使用においても摩擦摩耗特性が向上し、上記効果と合わせた優れた摺動が可能となる。ビスマス及び／又はビスマス合金とアルカリ土類金属塩との添加量は、摺動組成物総量に対して 1 ～ 2 0 体積%とすることが望ましい。

【 0 0 1 6 】

そして、本発明は上記した摺動組成物の各々に、更に固体潤滑剤 1 ～ 3 0 体積%を添加したことを特徴とする。

この構成によれば、摺動組成物において無潤滑下、又は潤滑下のどちらの使用でも、更に優れた摩擦特性、及び耐摩耗性が得られる。摺動組成物総量に対する固定潤滑剤の比率は 1 ～ 3 0 体積%が望ましい。固体潤滑剤としてはグラファイト、二硫化モリブデン、二硫化タングステン、窒化硼素などが挙げられる。

【0017】

以上のような摺動組成物は、基材に被覆し摺動部材として構成することができる。より好ましくは、基材上に多孔質層を設け、その多孔質層に上記摺動組成物を含浸被覆し構成する摺動部材である。この構成によれば、摺動組成物と基材との接着が強固となり、摺動部材として強度あるものとなる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施例を図1に基づいて説明する。

図1には摺動部材1の断面が示されている。同図のように、摺動部材1は、基材上、即ち表面に銅メッキ2が施された金属鋼板（一般構造用低炭素鋼）からなる裏金層3上に、銅系合金粉末からなる多孔質焼結金属層4を介し、摺動組成物5を含浸被覆し構成されている。多孔質焼結金属層4は銅メッキ上に粉末状態で接合されているため、層内部、及び表面部に無数の空洞を有する。

【0019】

次に、図1に示す摺動部材1の製造方法について説明する。

まず、銅メッキが施された厚み1.2mmの金属鋼板（一般構造用低炭素鋼）からなる裏金層3上に、銅系合金粉末を厚さ0.3mmとなるよう散布する。そして、それらを還元雰囲気中で750～900℃の温度に加熱して銅系合金粉末を焼結し、裏金層3上に多孔質層である多孔質焼結金属層4を得る。

【0020】

一方、表1の組成比率にて各種を添加し、混合して、ワニス状の摺動組成物5を得る。そして、このワニス状の摺動組成物5を、上記裏金層3上の多孔質焼結金属層4に含浸被覆させた後、150～250℃の温度で硬化させる。

【0021】

本発明の効果を検証するため、スラスト試験機を用いて試験を行なった。検証試験は、発明品及び比較品の摩擦係数、摩耗量を測定するものであり、実施した試験結果は表1に示した。

【0022】

この試験条件を表2に示す。この試験の焼付判定基準としては、トルクが5K

g f · m を超えた場合、又は摩耗量が 5 0 μ m を超えた場合のどちらかとした。

【 0 0 2 3 】

【表 1】

	資料 No.	組成 (体積%)	条件 1		条件 2	
			摩擦係数	摩耗量	摩擦係数	摩耗量
比 較 品	①	PF 樹脂	焼付 (トルクオーバー)		焼付 (トルクオーバー)	
	②	PF 樹脂 + 20PTFE (1)	0.21	9 μm	焼付 (トルクオーバー)	
	③	PF 樹脂 + 20PTFE (2)	0.23	14 μm	焼付 (トルクオーバー)	
	④	PF 樹脂 + 20 硫酸バリウム	0.23	13 μm	焼付 (トルクオーバー)	
	⑤	PF 樹脂 + 40 グラファイト	0.22	15 μm	焼付 (トルクオーバー)	
	⑥	PTFE + 20 鉛	0.13	21 μm	焼付 (トルクオーバー) + 摩耗大	
	⑦	PTFE + 20 ビスマス	0.12	25 μm	焼付 (トルクオーバー) + 摩耗大	
	⑧	PTFE + 20 硫酸バリウム	0.18	30 μm	焼付 (トルクオーバー) + 摩耗大	
	⑨	PTFE + 10 硫酸バリウム + 5 グラファイト + 5 二硫化モリブデン	0.15	23 μm	焼付 (トルクオーバー) + 摩耗大	
発 明 品	①	PF 樹脂 + 20PTFE (1) + 10 ビスマス	0.14	11 μm	0.10	23 μm
	②	PF 樹脂 + 20PTFE (1) + 10 硫酸バリウム	0.16	15 μm	0.11	30 μm
	③	PF 樹脂 + 20PTFE (1) + 5 ビスマス + 5 炭酸カルシウム	0.15	14 μm	0.11	28 μm
	④	PF 樹脂 + 20PTFE (1) + 10 硫酸バリウム + 5 グラファイト + 5 二硫化モリブデン	0.12	15 μm	0.10	29 μm
	⑤	PF 樹脂 + 20PTFE (1) + 5 ビスマス + 5 硫酸バリウム + 5 グラファイト + 5 二硫化モリブデン	0.11	15 μm	0.10	27 μm

【 0 0 2 4 】

【表 2】

	条件 1
速度	6 m/min
荷重	5 MPa
潤滑	無潤滑
試験時間	4 hrs
相手軸 材質	S55C
粗さ	Ry 2 ~ 3 μ m
硬度	HV 200 ~ 300

	条件 2
速度	12 m/min
荷重	10 MPa
潤滑	無潤滑
試験時間	4 hrs
相手軸 材質	S55C
粗さ	Ry 2 ~ 3 μ m
硬度	HV 200 ~ 300

【0025】

試験結果を検討する。発明品①～⑤は、条件 1、又は 2 の双方で焼付（トルクオーバー、又は摩耗量 50 μ m を超える）を起こすことなく、良好な摺動特性を示している。

【0026】

これに対し、比較品①は P F 樹脂（フェノール系樹脂）のみのため条件 1、又は 2 の双方で焼付を起こし、比較品②～⑤は、ベース樹脂に熱硬化性樹脂を用いたが、条件 2 では焼付を起こした。また、比較品⑥～⑨はベース樹脂が P T F E

であるため、条件 2 では焼付を起こし、また、摩耗量も多くなった。

なお、実験に使用した P F 樹脂は三井化学社製の「ミレックス X L - 3 2 5」、P T F E 粉末は 2 種類、P T F E (1) : 三井デュポンフロロケミカル社製の「テフロンファインパウダー 6 - J (分子量 3 0 0 万以上・平均粒子径 $4 7 0 \mu m$) 」と、P T F E (2) : ダイキン工業社製の「ルブロン L - 2 (分子量 6 0 万以下、平均粒子径 $2 \mu m$) 」であり、硫酸バリウムは堺化学社製の「B M H - 1 0 0」である。

【 0 0 2 7 】

P T F E 粒子としては、平均粒子径が $3 0 0 \sim 6 0 0 \mu m$ が望ましい。平均粒子径が $3 0 0 \sim 6 0 0 \mu m$ と大きいと、熱硬化性樹脂などとの混合時に繊維化され、その比表面積も大きなものとなる。よって摺動組成物 5 は、その表面において、P T F E 粒子が広範囲に、且つ高密度に分布することとなり、その優れた自己潤滑性により耐薬品性、耐熱性、そして優れた摩擦特性を有する。

【 0 0 2 8 】

そして、以上のように裏金層 2 上の多孔質焼結金属層 4 に摺動組成物 5 が含浸被覆された本発明の摺動部材 1 は、半円筒状、又は円筒状に加工されてベアリングとして製造される。

【 0 0 2 9 】

そして、本発明の摺動部材 1 は無潤滑下に限らず、潤滑下の使用も可能であり、高速化、又は低速下のどちらにおいても優れた効果を発揮することは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

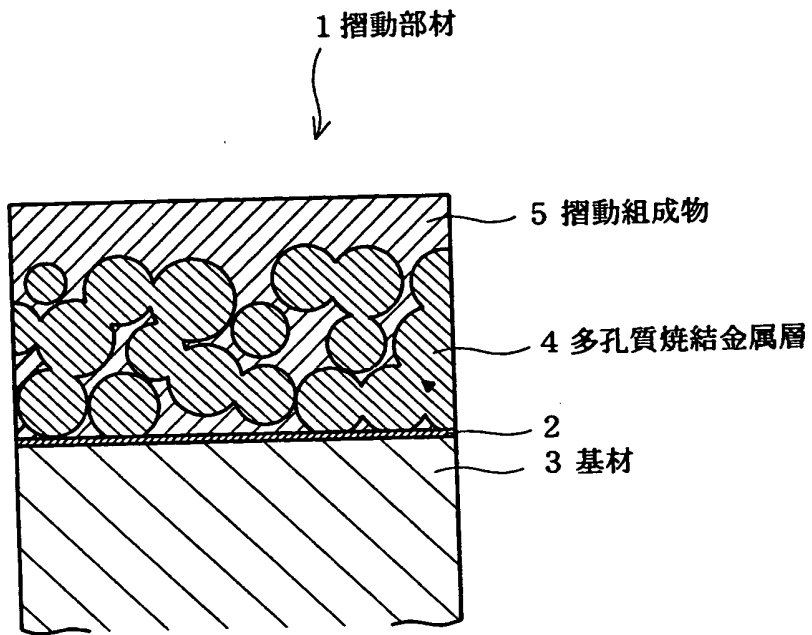
本発明の一実施例を示す摺動部材の断面図

【符号の説明】

図中、1 は摺動部材、2 は銅メッキ、3 は裏金層、4 は多孔質焼結金属層、5 は摺動組成物である。

【書類名】 図面

【図 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 摺動部材において、環境に配慮するため、ベース樹脂であるポリテトラフルオロエチレンに鉛を添加せず、ビスマスやアルカリ土類金属塩などを添加し耐摩耗性、摩擦特性の向上を図ってきた。しかし、高PV値下においては、更なる耐摩耗性の向上が望まれていた。

【解決手段】 ベース樹脂に熱硬化性樹脂を50～80体積%用いて、そこに分子量300万以上のPTFEを10～40体積%と、ビスマス及び／又はビスマス合金を1～20体積%とを添加することにより、高PV値下での使用にも耐摩耗性、摩擦特性に優れた摺動部材となる。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [591001282]

1. 変更年月日	2002年 9月17日
[変更理由]	住所変更
住 所	愛知県名古屋市中区栄二丁目3番1号 名古屋広小路ビルヂン グ13階
氏 名	大同メタル工業株式会社